

PEMANFAATAN PROGRAM MAPLE DALAM PENGUATAN KONSEP SIMBOL MATEMATIKA

Agung Deddiliawan Ismail
Universitas Muhammadiyah Malang
deddy@umm.ac.id

ABSTRAK

Matematika dan bahasa merupakan dua ilmu yang sangat berbeda satu sama lain. Walaupun demikian pada dasarnya matematika sama dengan bahasa, didalam keduanya berisi tentang kalimat. Dalam ilmu bahasa kalimat adalah serangkaian kata-kata yang terbentuk dan memiliki makna. Tidak jauh berbeda dengan matematika, di dalam matematika juga terdapat kalimat matematika yang merupakan suatu rangkaian kata atau simbol yang bernilai benar dan salah. Dalam penyusunan kalimat tersebut matematika dan bahasa memiliki aturan dalam penulisan. Ilmu bahasa memiliki aturan dalam pemilihan kata-kata yang sesuai untuk membentuk suatu kalimat yang memiliki arti. Sedangkan matematika juga memiliki aturan tertentu dalam menyusun suatu kalimat. Di dalam kalimat matematika tersebut berisi serangkaian kata/symbol yang beraturan yang memiliki makna. Sama halnya dengan bahasa, jika dalam penyusunan kalimat tersebut tidak menggunakan kata-kata yang sesuai maka kalimat tersebut akan memiliki makna yang salah. Begitu juga dalam matematika jika dalam penggunaan aturan simbol tidak ditaati maka kalimat matematika itu akan bermakna salah. Berdasarkan pada hasil observasi yang dilakukan pada mahasiswa UMM Semester VI kelas B dengan jumlah mahasiswa sebanyak 50 orang. Terdapat beberapa kesalahan penggunaan simbol dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematika. Berdasarkan data awal yang dikumpulkan dapat disimpulkan bahwa mahasiswa banyak melakukan kesalahan dalam penulisan pendefinisian fungsi. 40 mahasiswa melakukan kesalahan dalam penulisan/peletakan simbol sama dengan “=” dan 30 mahasiswa melakukan kesalahan dalam penulisan/peletakan tanda bagi “÷”. Dibutuhkan suatu upaya dalam mengatasi kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa. Dengan menggunakan Maple, mahasiswa dibimbing untuk belajar menuliskan symbol/notasi matematika dengan benar.

Kata Kunci: maple, konsep, simbol.

ABSTRAK

Mathematics and language are two fields that are distinguished from one another. However, both fields are similar in basic as both are talking about sentence. In linguistics, the sentence is a series of words' form and meaning. The definition is not far different from the mathematics as there is also a math sentence which is a series of words or symbols that is true and false. In the preparation of writing the sentence, Math and Language has rules. The rules of Linguistic is in the selection of the appropriate words to form a sentence that has meaning, while the mathematics also has certain rules in arranging a sentence. In the mathematical sentence, it contains a series of words / symbols regularity that has meaning. As in Language, if in the preparation of sentence is not using words that are appropriate, then the sentence will have wrong meaning. Likewise, if the use of the symbol rule is not adhered to, then the Mathematical sentence

would be false. Based on the results of observations conducted to 50 UMM students Semester VI class B, there is some errors in the use of symbols to solve a Mathematical problem. Based on preliminary data collected, it can be concluded that the students made mistakes in the writing of the function definition. 40 students made mistake in writing / laying of the same symbols with "=" and 30 students made a mistake in writing / laying the sign for " \div ". It takes an effort to solve student's mistake. By using Maple, students are guided in learning to write Math symbols / notation correctly.

Keywords : Maple, mathematics, symbols

Pendahuluan

Matematika bukan sekedar ilmu hitung, melainkan ilmu yang mencakup kemampuan berfikir, bernalar, mengkomunikasikan, mengaitkan pengetahuan yang satu dengan lainnya serta memecahkan masalah. Dalam matematika terdapat symbol/notasi yang memiliki peranan yang sangat penting dalam melakukan serangkaian kegiatan berfikir tersebut.

Mathematics is a symbolic language which enables to think about the quantity of the matters and to record them while they relate the thoughts and the relations between the quantities to each other

Ahmad Yarmohammadian (2014).

Symbol/notasi memiliki peranan yang penting dalam matematika. Noeryanti (2014) juga menyebutkan bahwa notasi/symbol adalah suatu alat atau perangkat untuk mengekspresikan suatu objek (benda, kalimat, bilangan dan sebagainya).

Matematika dan bahasa merupakan dua ilmu yang sangat berbeda satu sama lain. Walaupun demikian pada dasarnya matematika sama dengan bahasa, didalam keduanya berisi tentang kalimat. Dalam ilmu bahasa kalimat adalah serangkaian kata-kata yang terbentuk dan memiliki makna. Tidak jauh berbeda dengan matematika, di dalam matematika juga terdapat kalimat matematika yang merupakan suatu rangkaian kata atau simbol yang bernilai benar dan salah. Dalam penyusunan kalimat tersebut matematika dan bahasa memiliki aturan dalam penulisan. Ilmu bahasa memiliki aturan dalam pemilihan kata-kata yang sesuai untuk membentuk suatu kalimat yang memiliki arti. Sedangkan matematika juga memiliki aturan tertentu dalam menyusun suatu kalimat. Di dalam kalimat matematika tersebut berisi serangkaian kata/symbol yang beraturan yang memiliki makna. Sama halnya dengan bahasa, jika dalam penyusunan kalimat tersebut tidak menggunakan

kata-kata yang sesuai maka kalimat tersebut akan memiliki makna yang salah. Begitu juga dalam matematika jika dalam penggunaan aturan simbol tidak ditaati maka kalimat matematika itu akan bermakna salah.

Matematika juga mengajarkan bagaimana menyajikan pernyataan dalam bentuk lisan, tulisan dan symbol serta diagram. Dalam Matematika banyak sekali symbol/notasi yang digunakan sebagai alat bantu dalam melambangkan sesuatu. Dengan banyaknya symbol/notasi tersebut banyak siswa yang mengalami kesalahan dalam penulisan symbol. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Elbrink (2014), dapat disimpulkan bahwa salah satu kesalahan yang dilakukan dalam belajar matematika adalah pada penulisan symbol. Kesalahan banyak terjadi pada proses merubah dari suatu pernyataan menjadi symbol/notasi. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Puspawati [5] yang menyimpulkan bahwa dalam penelitiannya mahasiswa melakukan kesalahan dalam penulisan symbol/notasi. Berdasarkan hasil yang analisis yang dilakukan pada lembar kerja mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika UMM pada mahasiswa yang menempuh matakuliah statistic terdapat banyaknya kesalahan penulisan symbol/notasi

matematika. Dari 50 mahasiswa terdapat beberapa kesalahan penggunaan simbol dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematika. Berdasarkan data awal yang dikumpulkan dapat disimpulkan bahwa mahasiswa banyak melakukan kesalahan dalam penulisan pendefinisian fungsi. Sebanyak 40 mahasiswa melakukan kesalahan dalam penulisan/peletakan simbol sama dengan “=” dan 30 mahasiswa melakukan kesalahan dalam penulisan/peletakan tanda bagi “ \div ”. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi suatu permasalahan berkenaan dengan symbol yang terjadi pada mahasiswa. Polya (2004) mengatakan:

A good notation should be unambiguous, pregnant, easy to remember: it should be avoid harmful second meaning, and take advantage of useful second of signs should suggest the order and connection of things.

Dimana notasi/symbol yang baik adalah tidak ambigu dan mudah diingat. Untuk mengatasi kesalahan dalam penulisan symbol/notasi tersebut maka perlu dilakukan upaya, salah satunya adalah dengan memanfaatkan kemajuan Teknologi Informasi. Maple merupakan piranti lunak yang dapat digunakan di *personal computer* dan tablet bersistem operasi *iOS*. Sehingga dapat digunakan

dimana saja dan kapan saja. Maple adalah piranti lunak khusus untuk menyelesaikan semua permasalahan dari mulai masalah matematika sederhana sampai dengan masalah terapan. Begitu besarnya manfaat maple untuk menyelesaikan masalah matematika. Walaupun memiliki manfaat yang hebat Maple juga mempunyai semua aturan dasar mengenai penggunaan simbol. Diantaranya adalah dalam penulisan definisi, simbol sama dengan dan simbol bagi. Mahasiswa diajak langsung untuk menggunakan maple untuk mendefinisikan dan menggunakan simbol yang lain. Dengan memanfaatkan dan mengaplikasikan langsung, maka mahasiswa dapat memperkuat konsep dasarnya mengenai penggunaan simbol dalam matematika. Sehingga mahasiswa dapat menuliskan simbol-simbol matematika dengan benar dan tepat.

Metode Penelitian

Pendekatan dan Jenis Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian adalah kualitatif. Pendekatan kualitatif adalah suatu penelitian yang mengkaji secara intensif mengenai keadaan tertentu menurut Setyosari (2013). Dan untuk lebih memperdalam hasil penelitian jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian yang digunakan dalam penelitian penerapan ini adalah mahasiswa UMM Semester VI kelas B yang menempuh matakuliah Statistika Inferensial sebanyak 50 mahasiswa.

Hasil dan Pembahasan

Analisis Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)

Kegiatan awal yang dilakukan dalam penelitian adalah analisis LKM matakuliah Statistika Inferensial. Gambar 1 dan 2 merupakan dua dari 50 LKM yang dianalisis. Terlihat bahwa kedua mahasiswa melakukan kesalahan dalam penulisan simbol z_{hitung} atau z_{score} dimana kata “hitung” atau “score” merupakan indeks. Selain itu penulisan sama “=” dengan yang tidak sejajar dengan tanda operasi pembagian “÷”. Hal ini menimbulkan makna yang ambigu, dimana $z_{hitung} = \left(\frac{x_1}{n_1} - \frac{x_2}{n_2} \right) - (p_1 - p_2)$ dimana bagian ini merupakan pembilang dari rumus z_{hitung} . Kesalahan ini secara tidak sadar dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal Statistika.

Hipotesis
 $H_0: p_1 \leq p_2$
 $H_1: p_1 > p_2$ (sisi kanan)

Z Hitung =
$$\frac{\frac{x_1}{n_1} - \frac{x_2}{n_2}}{\sqrt{\frac{x_1}{n_1} \left(1 - \frac{x_1}{n_1}\right) + \frac{x_2}{n_2} \left(1 - \frac{x_2}{n_2}\right)}}$$

= $\left(\frac{50}{200} - \frac{29}{150}\right) = 0$

Gambar 1. Kesalahan penulisan simbol

Z score =
$$\frac{\frac{x_1}{n_1} - \frac{x_2}{n_2}}{\sqrt{\frac{x_1}{n_1} \left(1 - \frac{x_1}{n_1}\right) + \frac{x_2}{n_2} \left(1 - \frac{x_2}{n_2}\right)}}$$

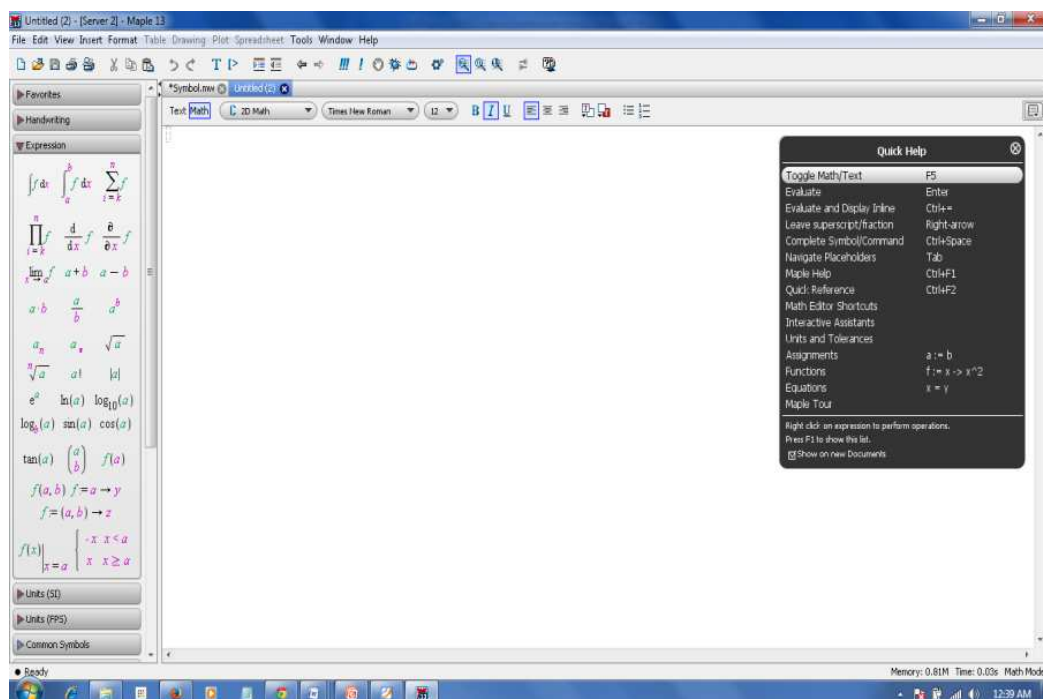
= $\frac{(0,28 - 0,19)}{\sqrt{\frac{0,28}{200} \left(1 - \frac{0,28}{200}\right) + \frac{0,19}{150} \left(1 - \frac{0,19}{150}\right)}}$

= $\frac{0,09}{\sqrt{0,001 + 0,001}}$

Gambar 2. Kesalahan penulisan simbol

Penerapan Penggunaan Maple

Pada awal penggunaan Maple, mahasiswa sedikit dijelaskan mengenai manfaat serta *interface* atau tampilan dari Maple. Dimulai dari susunan *menu bar*, *menu*, *toolbar* dan *worksheet*. Mahasiswa diminta untuk mencoba membuka semua menu dan tool yang ada di dalam maple. Hal ini bertujuan agar menumbuhkan rasa ingin tau terhadap Maple. Pada saat penerapan mahasiswa cenderung mencari tahu bagaimana cara menggunakan Maple dengan bantuan *help*. Setelah terbiasa dengan Maple, mahasiswa diajak berdiskusi mengenai kegunaan worksheet, dan menu yang tersedia di bagian kiri (Gambar. 3). Dalam diskusi ini dijelaskan pula mengenai ekspresi matematika serta symbol/notasi yang terdapat di Maple.



Gambar 3. Tampilan awal Maple

Setelah terbiasa dengan Maple, mahasiswa diminta untuk menuliskan rumus z_{hitung} atau z_{score} di *worksheet* maple. Seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Mahasiswa menuliskan rumus

A screenshot of the Maple software interface. On the left, the command window shows the steps to define a variable and evaluate it. On the right, the worksheet shows the symbolic formula for z_score and its numerical evaluation.


```

> restart :
> z_score := ( (x1/n1 - x2/n2) - (p1 - p2) ) /
  sqrt( (x1/n1 * (1 - x1/n1)) / n1 + (x2/n2 * (1 - x2/n2)) / n2 )
> z_score = ( (56/200 - 29/150) - (0) ) /
  sqrt( (56/200 * (1 - 56/200)) / 200 + (29/150 * (1 - 29/150)) / 150 )
> evalf(%)
>
  
```

$$z_{score} = \frac{\left(\frac{x_1}{n_1} - \frac{x_2}{n_2} \right) - (p_1 - p_2)}{\sqrt{\frac{\frac{x_1}{n_1} \left(1 - \frac{x_1}{n_1} \right)}{n_1} + \frac{\frac{x_2}{n_2} \left(1 - \frac{x_2}{n_2} \right)}{n_2}}}$$

$$z_{score} = \frac{\left(\frac{56}{200} - \frac{29}{150} \right) - (0)}{\sqrt{\frac{\frac{56}{200} \left(1 - \frac{56}{200} \right)}{200} + \frac{\frac{29}{150} \left(1 - \frac{29}{150} \right)}{150}}}$$

$$z_{score} = \frac{65}{6911} \sqrt{41466}$$

1.915219414

Gambar 5. Penggunaan Maple

Terdapat beberapa tahapan dalam penulisan rumus dalam Maple yang pertama mahasiswa menggunakan *expression* dalam menuliskan z_{hitung} atau z_{score} pada *worksheet*. Selanjutnya mahasiwa dapat menggunakan tanda “=” atau “:=” yang berarti sebagai istilah didefinisikan. Tahap selanjutnya mahasiswa menggunakan *expression*

operator pembagian “÷”.Kemudian mengisi bagian pembilang yang diawali dengan menggunakan tanda kurung buka dan diikuti dengan menggunakan operator “÷”.Kemudian diisi dengan x_1 dan n_1 dilanjutkan dengan symbol pengurangan kurung tutup dan “-“. Selanjutnya menggunakan kurung buka dan

diketikkan p_1 , tanda operasi pengurangan “-” dan simbol p_1 . Pada penyebut terlebih dahulu menggunakan *expression* akar kuadrat “ $\sqrt{\quad}$ ”, kemudian menggunakan *expression* operator pembagian “ \div ”. Untuk pembilang didalam akan kembali menggunakan *expression* operator pembagian “ \div ” yang diisi dengan x_1 dan n_1 , kurung buka, dan dilanjutkan dengan mengetikkan angka satu “1”, operasi pengurangan “-” serta dilanjutkan menggunakan *expression* operator pembagian “ \div ” yang diisi dengan x_1 dan n_1 dan pada akhir penyebut di ketikkan n_1 . Langkah selanjutnya adalah mengetikkan tanda “-” disamping kiri setelah bagian kiri selesai. Kemudian menggunakan *expression* operator pembagian “ \div ”. Untuk pembilang didalam akan kembali menggunakan *expression* operator pembagian “ \div ” yang diisi dengan x_2 dan n_2 , kurung buka, dan dilanjutkan dengan mengetikkan angka satu “1”, operasi pengurangan “-” serta dilanjutkan menggunakan *expression* operator pembagian “ \div ” yang diisi dengan x_2 dan n_2 dan pada akhir penyebut di ketikkan n_2 . Dan langkah yang terakhir adalah menekan tombol “enter”.

Setelah selesai menuliskan rumus, mahasiswa diminta untuk memasukkan

data/nilai pada rumus tersebut dan didapat hasil akhir seperti Gambar. 5. Diakhir pembelajaran mahasiswa diminta untuk membandingkan hasil kerja pada lembar kerja mahasiswa dan hasil pada *worksheet* Maple. Dari hasil refleksi mahasiswa menyadari bahwa dalam penulisan symbol/notasi mahasiswa mengalami kesalahan. Sehingga menyebabkan makna yang ambigu dan kesalahan dalam menemukan jawaban.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penggunaan Maple dalam menuliskan symbol/notasi mahasiswa menyadari bahwa dalam penulisan symbol/notasi mahasiswa mengalami kesalahan. Sehingga menyebabkan makna yang ambigu dan kesalahan dalam menemukan jawaban. Mahasiswa mengkonstruksi pemahamannya sendiri mengenai bagaimana cara menuliskan symbol yang sesuai dalam matematika. Hal ini memperkuat pemahaman konsep mahasiswa mengenai penulisan symbol.

Daftar Pustaka

Einstein, A. 1938. *The Evolution of Physics: The growth of ideas from early concepts to relativity and*

- quanta*. New York, Simon and Schuster.
- Elbrink, Megan., *Analizing and Addressing Common Mathematical Errors in Secondary Education*. www.bsu.edu/libraries/virtualpress/mathexchange/05-01/Elbrink.pdf (Online 15 Februari 2014)
- Noeryanti, *Logika Dasar*, elista.akprind.ac.id/upload/.../3207_Bab_1_Proposisi (Online 12 Februari 2014)
- Polya, George. 2004. *How to Solve It*. America: Princeton University Press
- Puspadewi, Kadek Rahayu., *Pengaruh Metode Induktif Berbantuan Asesmen Tentik Terhadap Prestasi Belajar Aljabar Linear I Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Mahasarakswati Denpasar*. lppm.unmas.ac.id/wp-content/.../9-puspadewi-KL1.pdf (Online 5 Februari 2014).
- Setyosari, Punaji. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana.
- Yarmohammadian, Ahmad, *The relationship between spatial awareness and mathematic disorders in elementary school students with learning mathematic disorder*. Psychology and Behavioral Sciences. <http://www.sciencepublishinggroup.com/j/pbs> (Online 5 Februari 2014)